

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-205993

(43)公開日 平成6年(1994)7月26日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 J 38/00	3 0 1 V	8017-4G		
	Z A B	8017-4G		
B 0 1 D 53/36	Z A B C	9042-4D		
B 0 1 J 23/96	Z A B A	8017-4G		
B 0 7 B 9/00	Z			

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-17989

(22)出願日 平成5年(1993)1月7日

(71)出願人 593024645

エーアーエル オイローベアン アウトカ
ット レツィクリング ゲーエムペーハー
ドイツ連邦共和国 8755 アルツェナウ
ジーメンシュトラッセ 20

(72)発明者 ハイנטツ ギーゲリッヒ

ドイツ連邦共和国 6450 ハナウ アム
ファルケンリング 16エー

(72)発明者 クレメンス ヘンゼル

ドイツ連邦共和国 6451 グロスクロツェ
ンブルグ プリュエデルーグリムシュト
ラッセ 11

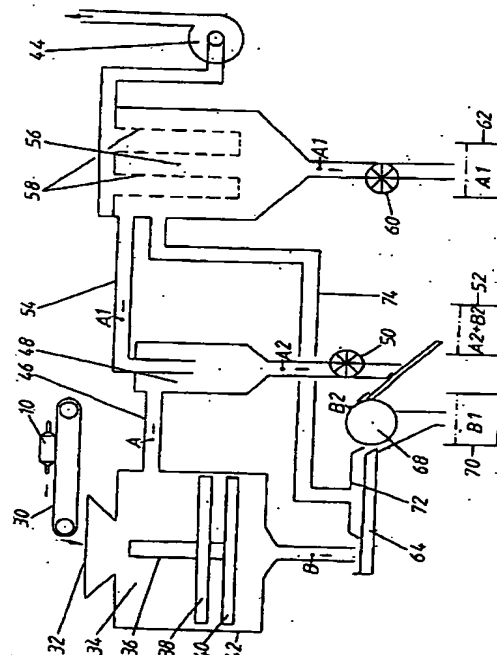
(74)代理人 弁理士 鳥巢 実

(54)【発明の名称】 金属触媒担体の選別方法とその装置

(57)【要約】

【目的】 金属触媒担体を納入状態で触媒のなんらの準備も必要なく簡単な方法で、それぞれの材料に適して再処理可能な種々の構成部分に分解し、しかも貴金属回収のための特定の構成部分がすべての触媒貴金属を完全に、高い濃度で含んでおり、化学薬品や有害物質のない、金属触媒担体の選別方法を提供する。

【構成】 金属触媒担体10が衝撃式粉碎機34により機械的に破片状や粉粒状に破碎され、その粉碎物が重量、形態および(または)大きさにおいて互いに異なっており、こうした相違を利用してラジアル送風機44による空気流やサイクロン分離機48などによって、貴金属の付着した粉碎物をその他の粉碎物から機械的に分離するものである。



BEST AVAILABLE COPY

【請求項 12】 捕捉・輸送装置（64）が好ましくは機械振動コンベアとして構成され、吸出装置（72）を備えており、これが第2の乾燥分離機（56）と接続されている請求項8記載の金属触媒担体の選別装置。

【請求項 13】 捕捉・輸送装置（64）の後に磁気分離機（68）が接続されている請求項 8～12 のいずれかに記載の金属触媒担体の選別装置。

【発明の詳細な説明】

[0 0 0 1]

10 【産業上の利用分野】本発明は、金属カバー、担体箔および担体箔上に配置され表面積を拡大する貴金属を含む被膜（washcoat）を備えた、金属触媒担体の処理のための選別方法とその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、特に自動車の内燃機関の排気ガスの浄化のために、セラミック担体触媒が使用されており、これらは、マフラーとして構成された金属カバーの中にセラミック本体を備えており、その上に触媒として働く物質、特に白金、パラジウムあるいはロジウムのような貴金属が遊離している。触媒作用は、触媒の特定の温度ではじめて望ましい程度に現れる。セラミック本体の重量が重いため、この種の触媒は、内燃機関が始動してかなり長い時間が経過した後、ようやく働くことになる。さらに、セラミック担体は、機械的および熱的衝撃負荷に対して敏感であるため、振動や急激な温度交替は避けなければならない。

【 0 0 0 3 】 冷（常温）機動特性が良くないことと特別な衝撃弱さとの欠点を解消するものが、金属触媒担体である。これらは主として、接続用はめ管、少なくとも 1 本の入口用はめ管と 1 本の出口用はめ管を備えた金属カバーからなり、これが層状に配置された担体箔を覆っており、その上に“ウォッシュコート（Washcoat）”と称する表面積を拡大する薄い被覆が、触媒材料とともに配置されている。金属カバーと接続用はめ管は、通常、高級鋼あるいは非磁性鉄合金からできている。担体箔は、非常に薄い強磁性 $\text{Fe}-\text{Cr}-\text{Al}$ 合金からできている。個々の層を構成する担体箔は、交互に平滑にあるいは波形に成形されている。波の頂点の領域で隣接する層の箔が接触し、たとえば、はんだ付けにより互いに結合することができる。表面積を拡大する被膜の層はガンマ酸化アルミニウムからなっている。そして、被膜の表面は、貴金属で含浸してある。

30 本の入口用はめ管と1本の出口用はめ管を備えた金属カ
パーからなり、これが層状に配置された担体箔を覆っ
ており、その上に“ウォッシュコート（Washcoat）”と称
する表面積を拡大する薄い被覆が、触媒材料とともに配
置されている。金属カパーと接続用はめ管は、通常、高
級鋼あるいは非磁性鉄合金からできている。担体箔は、
非常に薄い強磁性 $Fe-Cr-Al$ 合金からできている。個々の層を構成する担体箔は、交互に平滑にあるい
は波形に成形されている。波の頂点の領域で隣接する層
の箔が接触し、たとえば、はんだ付けにより互いに結合
40 することができる。表面積を拡大する被膜の層はガンマ
酸化アルミニウムからなっている。そして、被膜の表面
は、貴金属で含浸してある。

【0004】被膜と担体箔の重量は僅かであるために、金属触媒担体は、内燃機関の排気ガスによって迅速に加熱され、触媒作用は、内燃機関の始動後に、短い時間で現れる。金属触媒担体は、機械的および熱的衝撃負荷に対して敏感でないため、排気ガス管中で、セラミック担体の触媒よりもエンジンに近づけて配置することができ、これによって、加熱を特に迅速に行うことができ

50 る。しかし、この環境に優しい金属触媒担体のより広範

【請求項10】 第1の乾燥分離機（48）がサイクロン分離機である請求項8記載の金属触媒担体の選別装置。

【請求項 11】 第 2 の乾燥分離機（56）が集塵器である請求項 8 に記載の装置。

な普及にとって、従来は、リサイクル能力に欠けるか、または、不充分であることが妨げになっている。

【0005】内燃機関の触媒は、廃棄物処理の枠内において機械的に選別され、化学的に処理され、特に白金、パラジウム、ロジウムのような活性の触媒物質が回収されている。選別されるのは、その触媒活性が衰えた使用済み触媒である。たとえば、事故によって損傷した比較的新しい触媒が選別されなければならない。分解は、必ずしも必要な綿密さをもっては行われなため、機械的損傷、閉鎖した接続用はめ管あるいは排気ガス管の残りを伴った状態の触媒が納入されることが多い。

【0006】金属触媒担体を金属カバーを除去せずに処理することが公知である(JP 02 209 433)。この触媒は、電気炉の中で加熱され、続いて水中で急冷される。これによって、貴金属を含んだ被膜(Washcoat)のガンマ酸化アルミニウム層が、異なる熱膨張係数のため、担体箔および金属カバーから分離される。ガンマ酸化アルミニウムと貴金属の混合物は、続いて、苛性ソーダの水溶液で処理され、この時、ガンマ酸化アルミニウムが溶解する。貴金属は、濾過によって回収される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記した公知の方法(JP 02 209 433)は、単に貴金属の分離と濃密化にのみ狙いを定めており、金属カバーは、引続き、担体箔と結合したままであり、また、開放された接続用はめ管を有する触媒にしか適用できない。

【0008】本発明の根底となる課題は、金属触媒担体を納入状態で触媒のなんらの準備も必要なく簡単な方法で、それぞれの材料に適して再処理可能な種々の構成部分に分解し、しかも貴金属回収のための特定の構成部分がすべての触媒貴金属を完全に、高い濃度で含んでおり、化学薬品や有害物質のない、金属触媒担体の選別方法とその装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】この課題は、本発明の方法により次のように解決される。すなわち、金属触媒担体が機械的に破片状(もしくは粉粒体状)に破砕され、その粉砕物が重量、形態および(または)大きさにおいて互いに異なっていること、また、こうした相違を利用して貴金属の付着した粉砕物をその他の粉砕物から機械的に分離するのである。

【0010】本発明による方法により、通常のように油圧式シャー(裁断機)により自動車の排気ガス管から切り離した触媒一式で、平たく押し潰された、したがって、ほとんど閉鎖された接続用はめ管を備えるものを、唯一の作業過程で三つの主要な構成部分、すなわち、第1にカバー材料、第2に担体箔、第3に貴金属を含む被膜(Washcoat)に分解することが可能となる。これは、開放された接続用はめ管を必要としないためである。

【0011】この時生じる混合物から、金属触媒担体の個々の構成部分を簡単な手段で分離し、その元の純粋な材質に応じて再使用に供給することができる。

【0012】貴金属を含む被膜(Washcoat)から生じる粉砕物は粉塵状であり、乾燥過程において、たとえば、風ふるい、サイクロン分離または集塵分離によって純粋な形で遊離することができる。これらの粉砕物から貴金属それ自体は、セラミック担体触媒の再処理から公知の方法により、化学的および機械的方法の段階を用いて回収することができる。

【0013】貴金属を含む粉砕物、つまり被膜(Washcoat)から生じる粉塵状の粉砕物を、破砕の間に同時に分離すれば、特に有利であることが明らかになった。これは、次のようにして達成することができる。すなわち、破砕装置の中に強い空気流を導き、これが風ふるいの場合と類似して軽い、また、流れ難い形態の粒子を運び去るのである。搬出された粉砕物の量と構成は、空気流の配置によって調整することができる。

【0014】金属触媒担体の破砕には、好ましくは衝撃式粉砕機での微粉砕が適切である。通常は、衝撃式粉砕機での薄板部分の破砕の際に、微粉砕過程の終わりに球形のほぼ統一したサイズの生成物が生じるのに対して、意外にも、特に衝撃式粉砕機による微粉砕による金属触媒担体の破砕の際に生じた粉砕物は、触媒のどの材料からなっているかによって、重量または寸法において相違していることが発見された。

【0015】実験によると、一定のパラメータ、すなわち、比較的長い滞留時間と狭い出口間隙を維持した状態では、金属触媒担体の微粉砕において、カバー材料、金属カバー、入口用および出口用のはめ管、および、場合によっては、排気ガス管の残りを破砕すると、平らな形で数センチメートルの範囲の寸法をもつ大きく重い破片状の粉砕物が生じる。担体箔からはより小さい、主として長細く、寸法が数センチメートルの破片状および極めて小さい粉粒状の粉砕物が生じる。貴金属を含む被膜(Washcoat)からは、粉塵サイズの粉砕物が生じる。

【0016】したがって、同時に強力な吸出を行っての衝撃式粉砕機での金属触媒担体の微粉砕の際に生じるのは、空気流によって運び去られる、より軽く小さい粉粒状の粉砕物の分溜Aであり、これは、ほとんどすべての貴金属の付着した被膜(Washcoat)の粉粒状の粉砕物と、担体箔から生じた粉粒状の粉砕物の一部とを含んでおり、また粉砕搬出物としての分溜Bは、主として重く大きい、金属カバーおよび接続用はめ管から生じる破片状の粉砕物、および残りは担体箔から生じる破片状の粉砕物を含んでいる。

【0017】空気流によって搬出された分溜Aの粉粒状の粉砕物は、続く分離段階において、たとえば、機械的に、大きさ、形態、重量でその差に応じて、貴金属の付着した被膜(Washcoat)の粉粒状の粉砕物を含む分溜A

1と、担体箔から生じる破片状の粉砕物を含む分溜A2とに分離することができる。分離は、好ましくは、サイクロン分離機で行われる。サイクロン分離機を用いて、分溜A2を空気流から除去することができる。分溜A1の粉粒状の粉砕物は、続いて、好ましくは、フィルターチューブを備える集塵器で分離することができる。しかし、分溜Aの粉粒状の粉砕物をふるい、洗い出し、あるいは、磁気による選別（以下、磁選という）で互いに分離することも可能である。

【0018】触媒貴金属の回収のためにつくられた分溜A1の被膜（Washcoat）の粉塵は、金属触媒担体の元の総重量の約10%しか有していない。このため、貴金属の回収と精製には、化学薬品とエネルギーの僅かの費用しか必要としない。

【0019】分溜Bの粉砕物はさらに別の分離段階において、好ましくは磁気分離機（以下、磁選器ともいう）によって、金属カバーと接続用はめ管から生ずる非磁性の破片状の粉砕物の分溜B1と、担体箔から生じる磁性の破片状の粉砕物を含む分溜B2とに分離することができる。

【0020】有利なことに分溜Bの破片状の粉砕物に付着している貴金属を含む粉塵からなる最後の残査は、剥がされて分溜A1として回収される。これは、分溜Bがたとえば、磁選器への搬送の間に振動式コンベアによる振動処理を受けるため、最後の粉塵が振動により剥がされ、集塵器と連結した吸出装置を通じて分溜A1として回収することができるのである。

【0021】担体箔から生じる破片状の粉砕物の分溜A2とB2は、異なる形態と大きさであり、続いて集めることができる。

【0022】したがって、この方法は、簡単な方法で、それ自体は、公知の方法で化学的に回収される触媒貴金属を比較的高い率で含む高い純度の被膜（Washcoat）の粉粒状の粉砕物を回収するのみならず、金属触媒担体の重量的に主要構成部分の貴金属を含まない材料をも高い種類別純度で回収できる。

【0023】分溜B1の非磁性の粉砕物は、化学的処理なしに高級鋼溶湯にいれることができる。したがって、溶剤の使用は必要ない。分溜A2とB2の粉砕物も、化学処理なしに融解することができ、好ましくは、新しい担体箔を製造するための原料としてである。

【0024】接続用はめ管を含む金属カバー、担体箔および担体箔上に取り付けた表面積を拡大する貴金属を含む被覆（Washcoat）を備える金属触媒担体の処理のための本発明の選別装置によれば、金属触媒担体が供給される機械的破砕機が分溜Aのための吸出装置と接続されており、これが、分溜A2のための第1の乾燥分離機および分溜A1のための第2の乾燥分離機を含んでいること、また、この破砕機の後に、微粉砕物、分溜Bのための捕捉・輸送装置が接続されていることで成り立ってい

る。

【0025】この破砕機は、第1の乾燥分離機がサイクロン分離機であり、第2の乾燥分離機が集塵器であってもよい。

【0026】分溜A1は、主として貴金属の付着した粉粒状の粉砕物からなり、一方、分溜B2は、吸出装置から搬出された担体箔の粉砕物を含んでいる。

【0027】分溜Bは、金属カバー、接続用はめ管および担体箔の残りの粉砕物からなっている。

【0028】捕捉・輸送装置は、好ましくは振動式コンベアとして構成されており、第2の乾燥分離機と接続されている吸出装置を備えている。

【0029】分溜Bの粉砕物の分離は、捕捉・輸送装置の後に磁選器が接続されている場合に、可能である。

【0030】磁選器は、分溜B2として担体箔から生じる粉砕物を、分溜B1を形成する金属カバーから生じる粉砕物から除去する。

【0031】

【実施例】図面には、本発明の好ましくは実施例を示し、これを以下、さらに詳細に説明する。

【0032】図1は横断面S字形の金属触媒担体を示す横断面図、図2は図1の一部を拡大した図、図3は金属触媒担体の選別のための方法と装置を示すフローシートからなる概要図である。

【0033】金属触媒担体は、種々な大きさと種々な幾何学的形態で製作される。図1は、厚さ2mmの高級鋼からなるシリンダ状金属カバー11で周囲が覆われた金属触媒担体10の横断面を示す。触媒10の内部には担体箔12、14が複数の層でS字形に配置されており、個々の層の箔12、14は、交互に平滑に、また、波形に構成されている。担体箔12、14は、厚さ0.05mmのFe-Cr-Al合金からなっている。

【0034】図2は、2枚の波形担体箔12、12'と3枚の平滑な担体箔14、14'、14"が部分的に示されている。波形の担体箔12、12'は、その波の頂上の領域において平滑な担体箔14、14'、14"の間にはば三角形に内燃機関の排気ガスから縦方向に貫通する管路が形成されている。図2には、すべての管路の代表として、管路16の一つのみに、特に大きい表面積をもつガンマ酸化アルミニウムからなる"Washcoat"と称する被膜18の層が描かれている。被膜18の表面は、白金、パラジウムあるいはロジウムのような触媒として作用する貴金属20で含浸されている。

【0035】図3には、フローシートで金属触媒担体10の選別方法が示されている。選別される金属触媒担体10は、図示されていない集積貯蔵庫からチェーンコンベア30により、衝撃式粉砕機34の充填ホッパ32に垂直方向に回転するロータ36によって供給される。ロータ36の回転数は約600rpmであり、ロータ36の周速は最大45m/sである。ロータ36には、2つ

の対向する衝撃面をもつ予備破砕機38が固定されており、触媒10の金属カバー11を機械的に分離させ、続いて、衝撃式粉砕機34の粉砕リング40と外壁42との間で破砕が行われ、この時、種々な大きさ、形態、重量の粉砕物が生じる。

【0036】これらは、衝撃式粉砕機34の中で風ふるいによって同時に分離され、この時、ラジアル送風機44により、常に、10,000m³/時以上の強い空気流が導管46を通じて、衝撃式粉砕機34を通じて吸出される。

【0037】空気流は分溜Aを運び去り、これは担体箔12、14および被膜18からの貴金属の付着した粉塵からなる長細い粉砕物を含んでいる。導管46は、サイクロン分離機48と合流し、この中で担体箔12、14からの粉砕物は、分溜A2として空気流から分離され、隔室充填弁50を介して集積容器52に集められる。空気流は導管54を通じてサイクロン分離機48から粉塵分離機56へ送られ、ここには、フィルターチューブ58が備わっている。

【0038】フィルターチューブ58には、ほとんど専ら、被膜18の粉塵状の粉砕物からなる貴金属を含む分溜A1が沈積し、これは、隔室充填弁60を通じて集積容器62へと送られる。

【0039】粉砕物として、金属カバーからの重い破片状のものと担体箔からの残りの破片状のものとを含む分溜Bが、衝撃式粉砕機34から排出される。分溜Bは、衝撃式粉砕機34から振動搬送路64を介して磁気分離機68へと輸送される。

【0040】金属カバーからの非磁性の粉砕物は、分溜B1として集積容器70に入り、一方、担体箔からの磁性の粉砕物は、分溜B2として磁選器により分離され、集積容器52に送られ、そこには分溜A2の粉砕物が入る。

【0041】振動搬送溝64の上方に吸出フード72が設けられており、これは、導管74を通じて集塵器56と連結している。分溜Bの粉砕物に付着している分溜A*

*1の粉塵状の粉砕物は、振動のために剥がされ、集塵器56に吸い込まれ、分溜A1として集積容器62に入る。

【0042】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように、本発明の選別方法は、簡単な方法で、それ自体は、公知の方法で化学的に回収される触媒貴金属を比較的高い率で含む高い純度の被膜の粉砕物を回収するのみならず、金属触媒担体の重量的に主要構成部分の貴金属を含まない材料をも高い種類別純度で回収できる。

【0043】また本発明の装置によれば、上記した本発明の選別方法を確実に実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】横断面S字形の金属触媒担体を示す横断面図である。

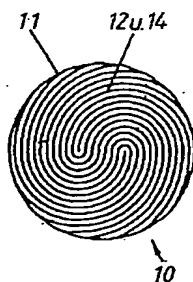
【図2】図1の金属触媒担体の一部を拡大した断面図である。

【図3】本発明にかかる金属触媒担体の選別のための方法と装置の一実施例を示すフローシートからなる概要図である。

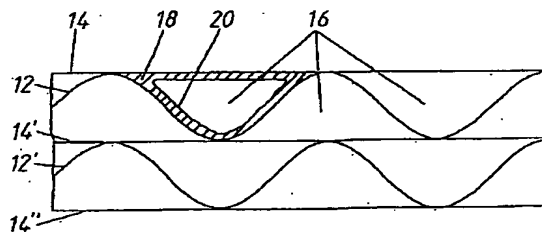
【符号の説明】

- 10 金属触媒担体
- 11 金属カバー
- 12、14 担体箔
- 16 管路
- 18 被膜
- 20 貴金属
- 30 チェーンコンベア
- 32 充填ホッパ
- 34 衝撃式粉砕機
- 36 ロータ
- 48 サイクロン分離機
- 50、60 隔室充填弁
- 52、62、70 集積容器
- 68 磁気分離機

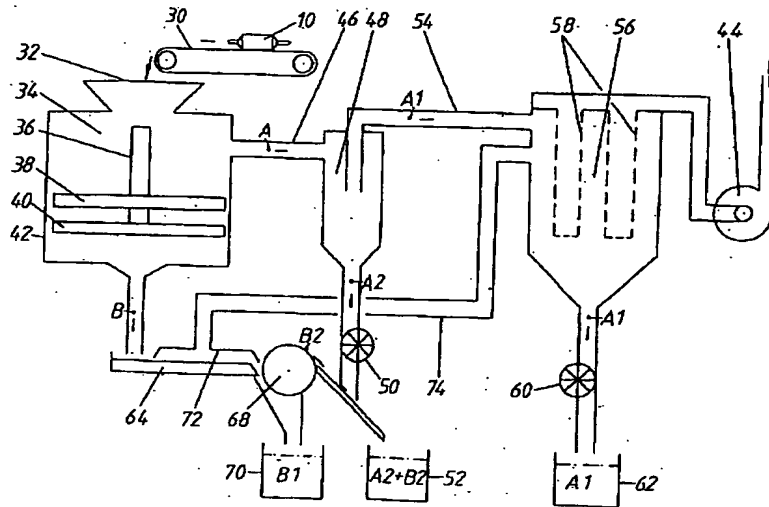
【図1】



【図2】



【図3】



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2645789号

(45) 発行日 平成9年(1997) 8月25日

(24) 登録日 平成9年(1997) 5月9日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 J 38/00	3 0 1		B 0 1 J 38/00	3 0 1 V
	Z A B			Z A B
B 0 1 D 53/86	Z A B		23/96	Z A B A
B 0 1 J 23/96	Z A B		B 0 7 B 9/00	Z
B 0 7 B 9/00			B 0 1 D 53/36	Z A B C

請求項の数8(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-17989

(22) 出願日 平成5年(1993) 1月7日

(65) 公開番号 特開平6-205993

(43) 公開日 平成6年(1994) 7月26日

(73) 特許権者 593024645

エーアーエル オイローベアン アウト
カット レツィクリング ゲーエムベー
ハードイツ連邦共和国 8755 アルツェナウ
ジーマンシュトラッセ 20

(72) 発明者 ハインツ ギーゲリッヒ

ドイツ連邦共和国 6450 ハナウ アム
ファルケンリング 16エー

(72) 発明者 クレメンス ヘンゼル

ドイツ連邦共和国 6451 グロスクロツ
エンブルグ プリュエデルーグリムーシ
ュトラッセ 11

(74) 代理人 弁理士 鳥巢 実

審査官 野田 直人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属触媒担体の選別方法とその装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属カバー、担体箔および担体箔上に配置された表面積を拡大する被膜を備え、貴金属を含んだ金属触媒担体の選別のための方法であって、前記金属触媒担体(10)を衝撃式粉砕機(34)により破片状や粉粒状に粉砕して、重量、形態および/または大きさにおいて互いに異なる粉砕物を生じさせると共に、前記粉砕の間にはば同時に吸出し、サイクロン分離機(48)により空気流から前記粉砕物の重量、形態および/または大きさの相違を利用することによって先ず貴金属の含まれていない粉砕物、特に担体箔(12、14)から生じた粉砕物を分離して除去し、続いて前記空気流から集塵器(56)によって貴金属の付着した粉砕物を分離することを特徴とする金属触媒担体の選別方法。

2

【請求項2】 粉砕物から好ましくは磁気分離機(68)により担体箔(12、14)から生じる粉砕物を分離する請求項1に記載の金属触媒担体の選別方法。

【請求項3】 付着する貴金属を含む粉塵状の粉砕物を、振動により好ましくは機械的振動コンベア(64)によって引き離し、集塵器(56)に供給する請求項1又は2記載の金属触媒担体の選別方法。

【請求項4】 空気流から、また、粉砕物から分離された担体箔から生じる破片状あるいは粉粒状の粉砕物を集める請求項2又は3記載の金属触媒担体の選別方法。

【請求項5】 金属触媒担体の衝撃式粉砕機(34)による粉砕と吸出装置(44)による吸出とを同時に行うことにより、空気流によって大部分の貴金属が付着した被膜の粉粒状の粉砕物と担体箔から生じた粉粒状の粉砕物の一部とを含む軽く小さい粉粒状の粉砕物の分溜(A)

10

を、金属カバーおよび接続用はめ管から生じる破片状の粉砕物、および担体箔から生じる破片状の粉砕物を含む分溜(B)から分離して搬出し、搬出された分溜(A)の粉粒状の粉砕物を、続く分離段階においてサイクロン分離機を用いて、大きさ、形態および重量の差に応じて、担体箔から生じる破片状の粉砕物を含む分溜(A2)を空気流から除去し、続いて貴金属の付着した被膜の粉粒状の粉砕物を含む分溜(A1)をフィルターチューブ(58)を備える集塵器(56)で回収するとともに、分溜(B)の粉砕物を別の分離段階において、磁気分離機(68)によって、金属カバーと接続用はめ管から生ずる非磁性の破片状の粉砕物の分溜(B1)と、担体箔から生じる磁性の破片状の粉砕物を含む分溜(B2)とに分離するが、前記分溜(B)を前記磁気分離機(68)へ振動搬送路(64)を介して搬送する間に破片状の前記粉砕物に付着している貴金属を含む粉塵を剥がして分溜(A1)として、前記集塵器(56)と連結した前記吸出装置(44)を通じて回収することを特徴とする金属触媒担体の選別方法。

【請求項6】 金属カバー、担体箔および担体箔の上に取り付けられた表面を拡大する被膜を備え、貴金属を含んだ金属触媒担体の処理のための選別装置であって、金属触媒担体(10)を供給する衝撃式粉砕機(34)に分溜(A)のための吸出装置(44、46)が接続されており、これが分溜(A2)のためのサイクロン分離機(48)および分溜(A1)のための集塵器(56)を含んでおり、また、前記粉砕機(34)の後に、粉砕物である分溜(B)のための振動コンベア(64)が接続されていることを特徴とする金属触媒担体の選別装置。

【請求項7】 前記振動コンベア(64)が吸出装置(72)を備え、この吸出装置(72)が前記集塵器(56)と接続されている請求項6に記載の金属触媒担体の選別装置。

【請求項8】 前記振動コンベア(64)の後に磁気分離機(68)が接続されている請求項6又は7に記載の金属触媒担体の選別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、金属カバー、担体箔および担体箔上に配置され表面積を拡大する貴金属を含む被膜(washcoat)を備えた、金属触媒担体の処理のための選別方法とその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、特に自動車の内燃機関の排気ガスの浄化のために、セラミック担体触媒が使用されており、これらは、マフラーとして構成された金属カバーの中にセラミック担体を備えており、その上に触媒として働く物質、特に白金、パラジウムあるいはロジウムのよ

うな貴金属が遊離している。触媒作用は、触媒の特定の温度ではじめて望ましい程度に現れる。セラミック担体の重量が重い場合、この種の触媒は、内燃機関が始動してから長い時間が経過した後、ようやく働くことになる。さらに、セラミック担体は、機械的および熱的衝撃負荷に対して敏感であるため、振動や急激な温度交替は避けなければならない。

【0003】冷(常温)機動特性が良くないことと特別な衝撃弱さとの欠点を解消するものが、金属触媒担体である。これらは主として、接続用はめ管、少なくとも1本の入口用はめ管と1本の出口用はめ管を備えた金属カバーからなり、これが層状に配置された担体箔を覆っており、その上に“ウォッシュコート(Washcoat)”と称する表面積を拡大する薄い被覆が、触媒材料とともに配置されている。金属カバーと接続用はめ管は、通常、高級鋼あるいは非磁性鉄合金からできている。担体箔は、非常に薄い強磁性Fe-Cr-Al合金からできている。個々の層を構成する担体箔は、交互に平滑にあるいは波形に成形されている。波の頂点の領域で隣接する層の箔が接触し、たとえば、はんだ付けにより互いに結合することができる。表面積を拡大する被膜の層はガンマ酸化アルミニウムからなっている。そして、被膜の表面は、貴金属で含浸してある。

【0004】被膜と担体箔の重量は僅かであるために、金属触媒担体は、内燃機関の排気ガスによって迅速に加熱され、触媒作用は、内燃機関の始動後に、短い時間で現れる。金属触媒担体は、機械的および熱的衝撃負荷に対して敏感でないため、排気ガスマンで、セラミック担体の触媒よりもエンジンに近づけて配置することができ、これによって、加熱を特に迅速に行うことができる。しかし、この環境に優しい金属触媒担体のより広範な普及にとって、従来は、リサイクル能力に欠けるか、または、不十分であることが妨げになっている。

【0005】内燃機関の触媒は、廃棄物処理の枠内において機械的に選別され、化学的に処理され、特に白金、パラジウム、ロジウムのような活性の触媒物質が回収されている。選別されるのは、その触媒活性が衰えた使用済み触媒である。たとえば、事故によって損傷した比較的新しい触媒が選別されなければならない。分解は、必ずしも必要な綿密さをもっては行われないうため、機械的損傷、閉鎖した接続用はめ管あるいは排気ガスマンの残りを伴った状態の触媒が納入されることが多い。

【0006】金属触媒担体を金属カバーを除去せずに処理することが公知である(JP 02 209 433)。この触媒は、電気炉の中で加熱され、続いて水中で急冷される。これによって、貴金属を含んだ被膜(washcoat)のガンマ酸化アルミニウム層が、異なる熱膨張係数のため、担体箔および金属カバーから分離される。ガンマ酸化アルミニウムと貴金属の混合物は、続いて、苛性ソーダの水溶液で処理され、この時、ガンマ酸化ア

ルミニウムが溶解する。貴金属は、濾過によって回収される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記した公知の方法（JP 02 209 433）は、単に貴金属の分離と濃密化にのみ狙いを定めており、金属カバーは、引続き、担体箔と結合したままであり、また、開放された接続用はめ管を有する触媒にしか適用できない。

【0008】本発明の根底となる課題は、金属触媒担体を納入状態で触媒のなんらの準備も必要なく簡単な方法で、それぞれの材料に適して再処理可能な種々の構成部分に分解し、しかも貴金属回収のための特定の構成部分がすべての触媒貴金属を完全に、高い濃度で含んでおり、化学薬品や有害物質のない、金属触媒担体の選別方法とその装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】この課題は、本発明の方法により次のように解決される。すなわち、金属触媒担体が機械的に破片状（もしくは粉粒体状）に破碎され、その破碎物が重量、形態および（または）大きさにおいて互いに異なっていること、また、こうした相違を利用して貴金属の付着した破碎物をその他の破碎物から機械的に分離するのである。

【0010】本発明による方法により、通常のように油圧式シャー（裁断機）により自動車の排気ガス管から切り離した触媒一式で、平たく押し潰された、したがって、ほとんど閉鎖された接続用はめ管を備えるものを、唯一の作業過程で三つの主要な構成部分、すなわち、第1にカバー材料、第2に担体箔、第3に貴金属を含む被膜（Washcoat）に分解することが可能となる。これは、開放された接続用はめ管を必要としないためである。

【0011】この時生じる混合物から、金属触媒担体の個々の構成部分を簡単な手段で分離し、その元の純粋な材質に応じて再使用に供給することができる。

【0012】貴金属を含む被膜（Washcoat）から生じる破碎物は粉塵状であり、乾燥過程において、たとえば、風ふるい、サイクロン分離または集塵分離によって純粋な形で遊離することができる。これらの破碎物から貴金属それ自体は、セラミック担体触媒の再処理から公知の方法により、化学的および機械的方法の段階を用いて回収することができる。

【0013】貴金属を含む破碎物、つまり被膜（Washcoat）から生じる粉塵状の破碎物を、破碎の間に同時に分離すれば、特に有利であることが明らかになった。これは、次のようにして達成することができる。すなわち、破碎装置の中に強い空気流を導き、これが風ふるいの場合と類似して軽い、また、流れ難い形態の粒子を運び去るのである。搬出された破碎物の量と構成は、空気流の配量によって調整することができる。

【0014】金属触媒担体の破碎には、好ましくは衝撃

式粉碎機での微粉碎が適切である。通常は、衝撃式粉碎機での薄板部分の破碎の際に、微粉碎過程の終わりに球形のほぼ統一したサイズの生成物が生じるのに対して、意外にも、特に衝撃式粉碎機による微粉碎による金属触媒担体の破碎の際に生じた破碎物は、触媒のどの材料からなっているかによって、重量または寸法において相違していることが発見された。

【0015】実験によると、一定のパラメータ、すなわち、比較的長い滞留時間と狭い出口間隙を維持した状態では、金属触媒担体の微粉碎において、カバー材料、金属カバー、入口用および出口用のはめ管、および、場合によっては、排気ガス管の残りを破碎すると、平らな形で数センチメートルの範囲の寸法をもつ大きく重い破片状の破碎物が生じる。担体箔からはより小さい、主として長細く、寸法が数センチメートルの破片状および極めて小さい粉粒状の破碎物が生じる。貴金属を含む被膜（Washcoat）からは、粉塵サイズの破碎物が生じる。

【0016】したがって、同時に強力な吸出を行っての衝撃式粉碎機での金属触媒担体の微粉碎の際に生じるのは、空気流によって運び去られる、より軽く小さい粉粒状の破碎物の分溜Aであり、これは、ほとんどすべての貴金属の付着した被膜（Washcoat）の粉粒状の破碎物と、担体箔から生じた粉粒状の破碎物の一部とを含んでおり、また粉碎搬出物としての分溜Bは、主として重く大きい、金属カバーおよび接続用はめ管から生じる破片状の破碎物、および残りは担体箔から生じる破片状の破碎物を含んでいる。

【0017】空気流によって搬出された分溜Aの粉粒状の破碎物は、続く分離段階において、たとえば、機械的に、大きさ、形態、重量でその差に応じて、貴金属の付着した被膜（Washcoat）の粉粒状の破碎物を含む分溜A1と、担体箔から生じる破片状の破碎物を含む分溜A2とに分離することができる。分離は、好ましくは、サイクロン分離機で行われる。サイクロン分離機を用いて、分溜A2を空気流から除去することができる。分溜A1の粉粒状の破碎物は、続いて、好ましくは、フィルターチューブを備える集塵器で分離することができる。しかし、分溜Aの粉粒状の破碎物をふるい、洗い出し、あるいは、磁気による選別（以下、磁選という）で互いに分離することも可能である。

【0018】触媒貴金属の回収のためにつくられた分溜A1の被膜（Washcoat）の粉塵は、金属触媒担体の元の総重量の約10%しか含まれていない。このため、貴金属の回収と精製には、化学薬品とエネルギーの僅かの費用しか必要としない。

【0019】分溜Bの破碎物はさらに別の分離段階において、好ましくは磁気分離機（以下、磁選器ともいう）によって、金属カバーと接続用はめ管から生ずる非磁性の破片状の破碎物の分溜B1と、担体箔から生じる磁性の破片状の破碎物を含む分溜B2とに分離することがで

きる。

【0020】有利なことに分溜Bの破片状の粉碎物に付着している貴金属を含む粉塵からなる最後の残査は、剥がされて分溜A1として回収される。これは、分溜Bがたとえば、磁選器への搬送の間に振動式コンベアによる振動処理を受けるため、最後の粉塵が振動により剥がされ、集塵器と連結した吸出装置を通じて分溜A1として回収することができるのである。

【0021】担体箔から生じる破片状の粉碎物の分溜A2とB2は、異なる形態と大きさであり、続いて集めることができる。

【0022】したがって、この方法は、簡単な方法で、それ自体は、公知の方法で化学的に回収される触媒貴金属を比較的高い率で含む高い純度の被膜（Washcoat）の粉粒状の粉碎物を回収するのみならず、金属触媒担体の重量的に主要構成部分の貴金属を含まない材料をも高い種類別純度で回収できる。

【0023】分溜B1の非磁性の粉碎物は、化学的処理なしに高級鋼溶湯にいれることができる。したがって、溶剤の使用は必要ない。分溜A2とB2の粉碎物も、化学的処理なしに融解することができ、好ましくは、新しい担体箔を製造するための原料としてである。

【0024】接続用はめ管を含む金属カバー、担体箔および担体箔上に取り付けられた表面積を拡大する貴金属を含む被覆（Washcoat）を備える金属触媒担体の処理のための本発明の選別装置によれば、金属触媒担体が供給される機械的破碎機が分溜Aのための吸出装置と接続されており、これが、分溜A2のための第1の乾燥分離機および分溜A1のための第2の乾燥分離機を含んでいること、また、この破碎機の後に、微粉碎物、分溜Bのための捕捉・輸送装置が接続されていることで成り立っている。

【0025】この破碎機は、第1の乾燥分離機がサイクロン分離機であり、第2の乾燥分離機が集塵器であってもよい。

【0026】分溜A1は、主として貴金属の付着した粉粒状の粉碎物からなり、一方、分溜B2は、吸出装置から搬出された担体箔の粉碎物を含んでいる。

【0027】分溜Bは、金属カバー、接続用はめ管および担体箔の残りの粉碎物からなっている。

【0028】捕捉・輸送装置は、好ましくは振動式コンベアとして構成されており、第2の乾燥分離機と接続されている吸出装置を備えている。

【0029】分溜Bの粉碎物の分離は、捕捉・輸送装置の後に磁選器が接続されている場合に、可能である。

【0030】磁選器は、分溜B2として担体箔から生じる粉碎物を、分溜B1を形成する金属カバーから生じる粉碎物から除去する。

【0031】

【実施例】図面には、本発明の好ましくは実施例を示

し、これを以下、さらに詳細に説明する。

【0032】図1は横断面S字形の金属触媒担体を示す横断面図、図2は図1の一部を拡大した図、図3は金属触媒担体の選別のための方法と装置を示すフローシートからなる概要図である。

【0033】金属触媒担体は、種々な大きさと種々な幾何学的形態で製作される。図1は、厚さ2mmの高級鋼からなるシリンダ状金属カバー11で周囲が覆われた金属触媒担体10の横断面を示す。触媒10の内部には担体箔12、14が複数の層でS字形に配置されており、個々の層の箔12、14は、交互に平滑に、また、波形に構成されている。担体箔12、14は、厚さ0.05mmのFe-Cr-Al合金からなっている。

【0034】図2は、2枚の波形担体箔12、12'と3枚の平滑な担体箔14、14'、14"が部分的に示されている。波形の担体箔12、12'は、その波の頂上の領域において平滑な担体箔14、14'、14"の間にはほぼ三角形に内燃機関の排気ガスが縦方向に貫通する管路が形成されている。図2には、すべての管路の代表として、管路16の一つのみに、特に大きい表面積をもつガンマ酸化アルミニウムからなる“Washcoat”と称する被膜18の層が描かれている。被膜18の表面は、白金、パラジウムあるいはロジウムのような触媒として作用する貴金属20で含浸されている。

【0035】図3には、フローシートで金属触媒担体10の選別方法が示されている。選別される金属触媒担体10は、図示されていない集積貯蔵庫からチェーンコンベア30により、衝撃式粉碎機34の充填ホッパ32に垂直方向に回転するロータ36によって供給される。ロータ36の回転数は約600rpmであり、ロータ36の周速は最大45m/sである。ロータ36には、2つの対向する衝撃面をもつ予備破碎機38が固定されており、触媒10の金属カバー11を機械的に分離させ、続いて、衝撃式粉碎機34の粉碎リング40と外壁42との間で破碎が行われ、この時、種々な大きさ、形態、重量の粉碎物が生じる。

【0036】これらは、衝撃式粉碎機34の中で風ふるいによって同時に分離され、この時、ラジアル送風機44により、常に、10,000m³/時以上の強い空気流が導管46を通じて、衝撃式粉碎機34を通じて吸出される。

【0037】空気流は分溜Aを運び去り、これは担体箔12、14および被膜18からの貴金属の付着した粉塵からなる長細い粉碎物を含んでいる。導管46は、サイクロン分離機48と合流し、この中で担体箔12、14からの粉碎物は、分溜A2として空気流から分離され、隔壁充填弁50を介して集積容器52に集められる。空気流は導管54を通じてサイクロン分離機48から粉塵分離機56へ送られ、ここには、フィルターチューブ58が備わっている。

【0038】フィルターチューブ58には、ほとんど専ら、被膜18の粉塵状の粉碎物からなる貴金属を含む分溜A1が沈積し、これは、隔室充填弁60を通じて集積容器62へと送られる。

【0039】粉碎物として、金属カバーからの重い破片状のものと担体箔からの残りの破片状のものとを含む分溜Bが、衝撃式粉碎機34から排出される。分溜Bは、衝撃式粉碎機34から振動搬送路64を介して磁気分離機68へと輸送される。

【0040】金属カバーからの非磁性の粉碎物は、分溜B1として集積容器70に入り、一方、担体箔からの磁性の粉碎物は、分溜B2として磁気分離機（磁選器）68により分離され、集積容器52に送られ、そこには分溜A2の粉碎物も入る。

【0041】振動搬送溝64の上方に吸出フード72が設けられており、これは、導管74を通じて集塵器56と連結している。分溜Bの粉碎物に付着している分溜A1の粉塵状の粉碎物は、振動のために剥がされ、集塵器56に吸い込まれ、分溜A1として集積容器62に入る。

【0042】

【発明の効果】以上説明したことから明かなように、本発明の選別方法は、簡単な方法で、それ自体は、公知の方法で化学的に回収される触媒貴金属を比較的高い率で含む高い純度の被膜の粉碎物を回収するのみならず、金属触媒担体の重量的に主要構成部分の貴金属を含まな*

*い材料をも高い純度で種類別に回収できる。

【0043】また本発明の装置によれば、上記した本発明の選別方法を確実に実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】横断面S字形の金属触媒担体を示す横断面図である。

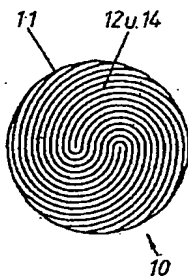
【図2】図1の金属触媒担体の一部を拡大した断面図である。

【図3】本発明にかかる金属触媒担体の選別のための方法と装置の一実施例を示すフローシートからなる概要図である。

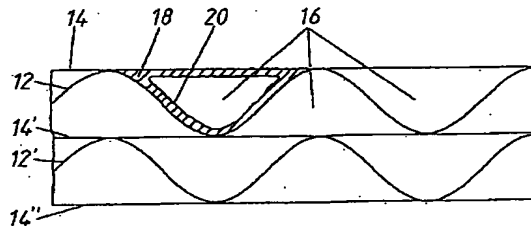
【符号の説明】

- 10 金属触媒担体
- 11 金属カバー
- 12、14 担体箔
- 16 管路
- 18 被膜
- 20 貴金属
- 30 チェーンコンベア
- 32 充填ホッパ
- 34 衝撃式粉碎機
- 36 ロータ
- 48 サイクロン分離機
- 50、60 隔室充填弁
- 52、62、70 集積容器
- 68 磁気分離機

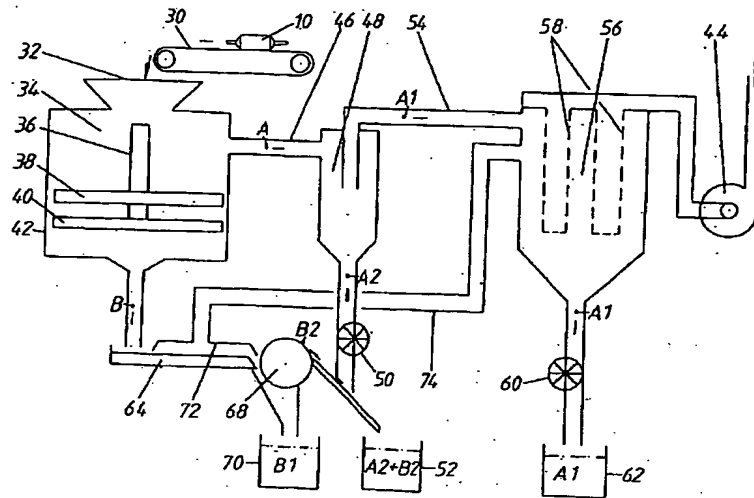
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 昭50-75920 (J P, A)
特開 昭57-209642 (J P, A)